



## وضعیت بدنی و آسیب‌های ورزشی شایع در مردان نخبه کاراته‌کار

بشیر حسین‌زاده<sup>۱</sup>، شهرزاد زندی<sup>۲\*</sup>، کیوان بابان<sup>۳</sup>

۱. کارشناسی ارشد، گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۲. استادیار گروه بهداشت و طب ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران، تهران، ایران.
۳. کارشناسی ارشد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

دریافت ۲۹ اردیبهشت ۱۳۹۸؛ پذیرش ۲۰ آبان ۱۳۹۸

### واژگان کلیدی

کاراته کار

وضعیت بدنی

آسیب ورزشی

### چکیده

زمینه و هدف: اختصاصی بودن تمرین‌های ورزشی و تمرینات با الگوی تکراری می‌تواند بر سیستم اسکلتی-عضلانی تأثیرگذار باشد. هدف مطالعه‌ی حاضر، بررسی و مقایسه ناهنجاری‌های پاسچرال و آسیب‌های ورزشی کاراته‌کاران سبک کاتا و کومیته است.

روش بررسی: ۳۸ کاراته‌کار نخبه (۲۰ نفر کومیته، ۱۸ نفر کاتا) آزمودنی‌های تحقیق را تشکیل دادند. به منظور اندازه‌گیری کف‌پای صاف از شاخص استاهلی، برای ارزیابی ناهنجاری‌های زانو از کالیپر، برای اندازه‌گیری میزان زاویه Q از گونیامتر یونیورسیال، برای اندازه‌گیری میزان کایفوز و لوردوز از خط‌کش منعطف و برای اندازه‌گیری میزان شیوع آسیب‌دیدگی از فرم جمع‌آوری اطلاعات استفاده شد. به منظور مقایسه این دو گروه از آزمون تی مستقل و برای مقایسه شیوع آسیب‌دیدگی از تست خی دو استفاده شد. یافته‌ها: نتایج آزمون تی مستقل نشان داد که بین میزان شاخص استاهلی کف پا ( $P=0/00$ ) در گروه کومیته و کاتا، تفاوت معنی‌داری وجود دارد. اما بین کایفوز سینه‌ای ( $P=0/53$ )، لوردوز کمری ( $P=0/06$ )، زاویه Q ( $P=0/54$ )، فاصله کندیل‌های داخلی ران ( $P=0/86$ ) و میزان فاصله قوزک‌های داخلی مچ پا ( $P=0/78$ ) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد ( $P>0/05$ ). همچنین بیشترین شیوع آسیب‌دیدگی مربوط به اندام تحتانی ( $58/4\%$ ) بود.

نتیجه‌گیری: براساس نتایج مطالعه حاضر می‌توان بیان کرد که ورزش کاراته به‌دلیل نوع تمرینات ویژه و الگوی حرکات تکراری رایج می‌تواند بر وضعیت بدنی ورزشکاران تأثیر بگذارد. نتایج نشان داد که تمرینات طولانی‌مدت کاراته منجر به افزایش میزان شیوع کف‌پای صاف و زاویه Q ران در گروه کاتا و افزایش لوردوز کمری در گروه کومیته شده است. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که بیشترین میزان آسیب‌دیدگی در اندام تحتانی این ورزشکاران است.

\* اطلاعات نویسنده مسئول. تلفن: ۰۲۱۶۱۱۱۸۸۹۷

✉ پست الکترونیکی: shzandi@ut.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22084/RSR.2019.19156.1455

## مقدمه

کاراته محبوب‌ترین هنر رزمی در جهان است که ریشه آن به هزاران سال پیش برمی‌گردد (بجورک و همکاران، ۲۰۱۱) و به‌عنوان یک هنر قابل توجه طبقه‌بندی شده است که بر عملکرد بالا، سلامت و ایمنی شرکت‌کنندگان، مانند هرگونه ورزش رقابتی دیگری تمرکز دارد (بوستانی، بوستانی و نوذری، ۲۰۱۲؛ زتاروک، ۲۰۰۹). برای بسیاری از ورزشکاران این رشته، کاراته تنها یک ورزش نیست، بلکه یک فلسفه و نگرش است (گاتیر، ۲۰۰۹) که مزایای متعددی را به همراه دارد و متشکل از دو بخش اصلی به نام کاتا و کومیته می‌باشد. کاتا، شکلی از پیش تعیین شده از تکنیک‌های کاراته را به شیوه‌ای فرم‌گونه نشان می‌دهد اما کومیته به معنای مبارزه کاراته است که شامل اجرای روش‌های تهاجمی، دفاعی و ضد حمله علیه حریف است (لید و همکاران، ۲۰۰۸؛ ایمامورا، یوشیمورا، یوچیدا، نیشیمورا و ناکازاوا، ۲۰۰۱). رقابت‌های کاراته معمولاً به‌عنوان رویداد ورزشی با شدت بالا شناخته می‌شود که اکثراً شامل حرکات انفجاری و توانی است (بیکر و بل، ۱۹۹۰؛ زر، ساله و داوولینگ، ۱۹۹۷). در خلال کومیته، ورزشکاران کاراته در جهت‌های مختلفی بر روی تاتامی حرکت کرده و با استفاده از تکنیک‌های دست و پا به رقبای خود حمله می‌کنند (استرکوویچ-پیشبیچن، ۲۰۱۰). امروزه تغییرات در قوانین مسابقه مانند محدودیت در برابر حریفان هنگام اجرای تکنیک‌ها، انتقال از یک نقطه به چند نقطه زمین به‌منظور فرصتی برای به‌دست آوردن امتیازات بیشتر با استفاده از تکنیک، باعث شده است که مسابقات کومیته، پویاتر و جذاب‌تر و البته پیچیده‌تر باشد (ماکان، بوندالو-ورباناک و رومیک، ۲۰۰۶). همچنین در بخش کاتا نیز، قوانین جدید مسابقه مانند چسبندگی کامل کف پا بر روی زمین حین اجرای حرکات فرم، اجراهای این بخش را مشکل‌تر ساخته است.

منطقی است انتظار داشته باشیم که ورزشکاران وضعیت بدنی (پوسچر) ویژه‌ای را با توجه به ورزشی که به آن می‌پردازند، داشته باشند؛ بنابراین یکی از ویژگی‌های ورزشکاران، وضعیت بدنی آنهاست که آنها را به‌طور خاصی از سایر افراد متمایز می‌کند (وودکی، گویگوی، هانوتل، کاردینه و دبورگ، ۲۰۰۲). به‌طور کلی، داشتن راستای بدنی مطلوب برای تمامی انسان‌ها ضروری است. این مورد در

رابطه با ورزشکاران اهمیت خاصی دارد، زیرا اجرای پی‌درپی حرکات ویژه یک ورزش در طولانی‌مدت منجر به ایجاد تغییرات ساختاری در راستای بدنی ورزشکاران می‌شود (قمری، رجبی، اکبرنژاد و مینونژاد، ۲۰۱۱؛ طسوجیان و معمار، ۲۰۱۷). از جمله عواملی که بر عملکرد و ساختار دستگاه‌های مختلف بدن تأثیر می‌گذارد، تمرین مداوم است که در نهایت منجر به ایجاد تغییرات ساختاری و سازگاری در سیستم‌های بدن می‌شود (شیخ الاسلامی وطنی، بهپور و گایینی، ۲۰۰۸). پدیده مهمی که در رابطه با ورزشکاران حرفه‌ای وجود دارد، پدیده سازگاری منفی دستگاه اسکلتی-عضلانی است که در نهایت ساختار اسکلتی-عضلانی و راستای بدنی ورزشکاران به‌دلیل اجرای مستمر حرکات ویژه ورزشی دچار تغییر می‌شود (شیخ‌الاسلامی وطنی و همکاران، ۲۰۰۸). تمرینات ورزشی اختصاصی یکی از عوامل مهمی است که بر دستگاه اسکلتی-عضلانی تأثیر گذاشته و اغلب ناهنجاری‌های قامت در نتیجه‌ی الگوهای حرکتی غلط و یا حفظ یک الگوی حرکتی در مدت زمان طولانی است (سهرمن، ۲۰۱۰؛ وجتیس، اشتون میلر، هوستون و موگا، ۲۰۰۰؛ پیرانی و همکاران، ۲۰۱۴). بنابراین، حرکات تکراری و خارج از الگوی درست در بلندمدت منجر به عدم تعادل در فاکتورهای استقامت و قدرت عضلات می‌شود و در نتیجه رابطه طول-تنش عضلات از وضعیت ایده‌آل خود خارج می‌شود. در نهایت، فرد مبتلا به ناهنجاری‌های قامتی ناشی از تغییرات ساختاری در دستگاه اسکلتی-عضلانی می‌شود (پوربهبادی، صادقی و آقاعلی نژاد، ۲۰۱۲). این اختلالات جسمانی در نهایت ممکن است آسیب‌های عضلانی و اسکلتی متفاوتی را به دنبال داشته باشد.

بر اساس ادبیات پیشینه، رابطه میان ناهنجاری‌های قامت با حرکات و فعالیت‌های غالب در یک رشته ورزشی گزارش شده است. درزال گریبک و همکاران (۲۰۱۴) نتیجه گرفتند که میزان کایفوز سینه‌ای و لوردوز کمری در کودکانی که به تمرینات کاراته می‌پردازند، افزایش یافته و همچنین میزان شانه نابرابر آنان کم بوده است (درزال گریبک و همکاران، ۲۰۱۴). همان‌طور که از ادبیات پیشینه مشهود است، تحقیقات اندکی به بررسی وضعیت بدنی کاراته‌کاران پرداخته‌اند و منابع زیادی در دسترس نیست. با این وجود، به نظر می‌رسد که راستای بدنی ورزشکاران می‌تواند در بلندمدت بر اثر تمرینات ورزشی جهت‌دار و

توسط مک فرسن و پیکت (۲۰۱۰) به عنوان یک مطالعه شیوع سنجی-توصیفی در هنرهای رزمی انجام شده بود، بیشترین آسیب دیدگی ورزش‌های رزمی در کاراته و کمترین آسیب دیدگی در ورزش تای چی بود (مکفرسن و پیکت، ۲۰۱۰).

بررسی ادبیات نشان می‌دهد که علی‌رغم اهمیت کلی توانایی‌های فیزیکی و وضعیت بدنی در هر دو سبک کاراته، انتخاب و ارزیابی روند تمرینی نیز بسیار مهم است (استرکوویچ و فرانچینی، ۲۰۰۹؛ حجازی دینان و همکاران، ۲۰۱۳). با توجه به نامناسب بودن داشتن یک ناهنجاری و پوسچر غلط در خلال ثبات پوسچرال و نگه‌داشتن تعادل (جاریک، میرکوف و مارکوویچ، ۲۰۰۵؛ لهمن، روجه و مارتورلی، ۱۹۸۸) در تعدادی از تکنیک‌های کاتا، بهتر آن است که فرد کاتارو دارای وضعیت بدنی صحیح بوده و در اندام تحتانی انعطاف‌پذیری بیشتری را دارا باشد.

علی‌رغم مطالعات انجام شده در خصوص وضعیت بدنی ورزشکاران هنرهای رزمی، اطلاعات دقیقی در خصوص وضعیت بدنی کاراته‌کاران و ناهنجاری‌های پوسچرال در این افراد، خصوصاً با در نظر گرفتن سبک‌های مختلف کاتا و کومیته موجود نیست. همچنین تاکنون مطالعه دقیقی به بررسی شیوع آسیب‌های ورزشی در دو سبک کاتا و کومیته صورت نگرفته است. این در حالی است که به نظر می‌رسد تفاوت‌های ممکن به لحاظ وضعیت بدنی بتواند تفاوت‌های اساسی در تکنیک‌های مسابقه میان کومیته‌کاران و کاتاروها را منعکس کند. با داشتن این اطلاعات نه تنها می‌توان برای انتخاب زودهنگام و تمرین در کاراته تصمیم‌گیری کرد، بلکه می‌توان آزمون‌های نظارتی مخصوصی برای ارزیابی کومیته‌کاران و کاتاروها در نظر رفت. همچنین می‌توان اطلاعات کافی در مورد پتانسیل وضعیت بدنی مناسب برای عملکرد مطلوب ارائه داد و مربیان و کارشناسان علوم ورزشی می‌توانند از آن بهره‌مند شوند. از این‌رو، مطالعه‌ی حاضر، میزان کایفوز سینه‌ای، لوردوز کمری و ناهنجاری‌های زانو و کف‌پای کاراته‌کاران سبک کاتا و کومیته و همچنین میزان شیوع و نوع آسیب‌دیده‌گی‌های هر دو سبک کاراته را بررسی کرده و به بررسی ارتباط بین ناهنجاری‌ها و آسیب‌های احتمالی می‌پردازد.

تکراری در یک رشته ورزشی دستخوش تغییر شود (رجبی، ۲۰۰۲؛ حکیمی‌پور و همکاران، ۲۰۱۶؛ اسدی و همکاران، ۲۰۱۴).

امروزه میزان آگاهی از اثرات نامطلوب درازمدت آسیب‌های ورزشی افزایش یافته است و تلاش برای کاهش میزان آسیب‌دیدگی و پیشگیری از آنها بیشتر شده است. فدراسیون جهانی کاراته به صورت منظم قوانین جدیدی را در خصوص تکنیک‌های کنترل شده منتشر می‌کند (فدراسیون جهانی کاراته، ۲۰۱۸). این قوانین حاکی از آن است که ورزشکاران باید از تجهیزات حفاظتی استفاده کرده و بکارگیری حرکات آسیب‌زا نیز ممنوع است. علی‌رغم این اقدامات، آسیب‌دیدگی همچنان رخ می‌دهد و در برخی شرایط ممکن است منجر به عواقب طولانی مدت مانند اختلالات شناختی خفیفی شود (مانلی و همکاران، ۲۰۱۷؛ سوانسن، مورسی و باراگان، ۲۰۱۷). براساس تحقیق‌های پیشین، محققین نشان دادند که بیشترین میزان آسیب‌دیدگی در اندام تحتانی کاراته‌کاران رخ داده است (چارنکی، امبروزی، جانوس و موکا، ۲۰۱۵؛ غفرانی و موسوی، ۲۰۱۲؛ سوزا و همکاران، ۲۰۱۱؛ تیشر و همکاران، ۲۰۱۶؛ ونچسبریتو، کسترو، والنته، رومرو و فیگوردو، ۲۰۱۶). از طرف دیگر، نتایج سایر مطالعات نشان داده‌اند که بیشترین میزان آسیب‌دیدگی در ناحیه سر و صورت رخ داده‌است (آریازا، اینمان، آریازا و ساودرا، ۲۰۱۶؛ بوستانی و همکاران، ۲۰۱۲؛ چیرنا و لیستاد، ۲۰۱۷). همچنین محققین گزارش دادند که شایع‌ترین آسیب‌دیدگی‌ها در کاراته‌کاران مربوط به استرین و اسپرین است (رحیمی، حلبچی، قاسمی و ذوالاکتاف، ۲۰۰۹؛ تیشر و همکاران، ۲۰۱۶؛ ونچسبریتو و همکاران، ۲۰۱۶). در حالی که آریازا و همکاران (۲۰۱۶) گزارش دادند که بیشترین میزان آسیب‌دیدگی مربوط به ضربات مغزی بوده است (آریازا و همکاران، ۲۰۱۶). همچنین برخی از تحقیقات نشان دادند که ورزش کاراته برخلاف تصور مردم، ورزشی کم آسیب بوده و آسیب‌دیدگی‌های شدید به میزان کمی در این ورزش رخ می‌دهند (بوستانی و همکاران، ۲۰۱۲؛ گالیک و همکاران، ۲۰۱۸). زتاروک و همکاران (۲۰۰۵) در مورد پنج ورزش رزمی گزارش دادند که کمترین میزان آسیب‌دیدگی در تکواندو، سه برابر بیشتر از کاراته است (زتاروک، ویولان، زوراکوسکی و میچلی، ۲۰۰۵). اما در مطالعات دیگری که

## روش بررسی

پژوهش حاضر پژوهشی کاربردی است که از نوع مقایسه‌ای و به صورت میدانی انجام شده است. در این مطالعه، ۳۸ کاراته‌کار نخبه (۲۰ کومیته کار و ۱۸ کاتارو) ایرانی که در سطح ملی یا بین‌المللی بودند مورد بررسی قرار گرفتند. ویژگی‌های عمومی کاراته‌کاران در جدول ۱ نشان داده شده است. همین‌طور میزان سابقه تمرین کاراته و مدت زمان حضور در تیم ملی و یا اردوی تیم ملی این افراد نیز جمع‌آوری شد. سی و دو نفر از آنها در حال آماده‌سازی برای بازی‌های المپیک، توکیو، ۲۰۲۰ بودند. همچنین آنها در شش ماه متوالی در سوپر لیگ ملی شرکت داشتند. ورزشکاران با علل و خطرات احتمالی این تحقیق آشنا شدند و رضایت‌نامه‌های مربوطه را تکمیل کردند.

برای اندازه‌گیری کایفوز سینه‌ای و لوردوز کمری از خط‌کش منعطف استفاده شد. روایی این وسیله ۰/۹۱ در مقایسه با عکس رادیوگرافی و پایایی درون آزمونگر ۰/۸۹-۰/۹۲ و پایایی بین آزمونگر ۰/۸۲ گزارش شده است (صیدی، رجبی، ابراهیمی و توانایی، ۲۰۰۹). اندازه‌گیری زاویه‌ی کایفوز با استفاده از زواید خاری مهره‌های دوم و دوازدهم سینه‌ای (T2, T12) انجام شد (هینمن، ۲۰۰۴). بدین منظور ابتدا لندمارک‌های مزبور شناسایی و با برچسب‌های مخصوص علامت‌گذاری شد و در حالی که آزمودنی‌ها با پای برهنه و با تقسیم وزن روی هر دو پا به صورت صاف ایستاده بودند، سه‌بار حرکت خم و راست شدن تنه را به منظور جلوگیری از انقباضات اضافی قبل از اندازه‌گیری انجام دادند. سپس، خط‌کش منعطف روی ستون فقرات سینه‌ای فرد قرار داده شد تا شکل قوس را به خود بگیرد. آن‌گاه پس از ثابت شدن خط‌کش منعطف روی ستون فقرات، نقاطی از آن، که در تماس با قسمت میانی برچسب‌ها بود، علامت زده شد و بدون آنکه تغییری در شکل خط‌کش منعطف صورت گیرد، از روی بدن به آرامی و با دقت برداشته شد و روی کاغذ سفید گذاشته شد و انحنای C مانند قسمت محدب آن، روی کاغذ ترسیم و نقاط T2 و T12 روی آن علامت زده شد. مقدار کایفوز سینه‌ای با استفاده از فرمول  $\theta = 4 \arctan(2H/L)$  محاسبه شد که در آن H بیانگر بیشترین عمق قوس و L بیانگر طول قوس است (هینمن، ۲۰۰۴؛ تکسیرا و کاروالو، ۲۰۰۷). فرایند پیش گفته، یک‌بار دیگر، پس از برداشتن برچسب‌ها از

روی نشانه‌های استخوانی تکرار شد و میانگین سه زاویه‌ی به‌دست‌آمده، به منزله‌ی زاویه کایفوز سینه‌ای هر آزمودنی ثبت شد (ساد، کولومبو و ژائو، ۲۰۰۹). برای اندازه‌گیری زاویه‌ی لوردوز کمری به وسیله خط‌کش منطف نیز مشابه چنین فرایندی از زواید خاری مهره‌های دوازدهم سینه‌ای و دوم خاجی (T12 و S2) انجام شد (صیدی و همکاران، ۲۰۰۹). برای اندازه‌گیری ناهنجاری‌های زانو ضربدری و پرنانتری، در این تحقیق از اندازه‌گیری فاصله‌ی کندیل‌های داخلی ران (IC<sup>۱</sup>) و قوزک داخلی پا استفاده شد. برای این منظور، در ابتدا محل کندیل داخلی استخوان ران در ناحیه‌ی زانو و همچنین قوزک داخلی استخوان درشت‌نی در هر دوپای آزمودنی توسط آزمونگر مشخص شد و سپس، آزمودنی‌ها روی سطح صاف، بدون کفش و جوراب و در حالی که زانوها و ران‌های آنها قابل رویت بود، در مقابل آزمونگر به صورت کاملاً راحت، به طور مستقیم و عمودی و بدون آنکه متحمل انقباض و تنش غیرطبیعی در عضلات ناحیه‌ی ران باشند ایستادند. در حالی که پاها به صورت موازی کنار یکدیگر قرار داشتند و کندیل‌های داخلی ران و قوزک‌های داخلی آزمودنی در نزدیک‌ترین فاصله‌ی نسبت به هم قرار داشتند و ران و زانوها در اکستنشن کامل بودند، فاصله‌ی میان کندیل‌های داخلی ران و فاصله‌ی بین قوزک‌های داخلی مچ پا به وسیله کولیس برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری شد و اندازه‌گیری‌ها دو بار تکرار شد و میانگین آنها به منزله‌ی اندازه‌ی نهایی ثبت گردید (حکیمی‌پور و همکاران، ۲۰۱۶). به منظور اندازه‌گیری زاویه Q ران، ابتدا نقاط ASIS، برجستگی استخوان درشت‌نی و نقطه میانی استخوان کشکک مشخص و علامت‌گذاری شدند. سپس آزمودنی پای خود را در موقعیت استاندارد قرار داد، زیرا هر تغییری در موقعیت پا، اندازه‌گیری زاویه Q را تحت تأثیر قرار می‌دهد (گوئرا، آرنولد و گاجدوسییک، ۱۹۹۴). خطوط بین علامت‌های قرار داده شده در ASIS و نقطه میانی استخوان کشکک و برجستگی درشت‌نی کشیده شد، سپس زاویه تقاطع این خطوط با استفاده از گونیامتر یونیورسیال ۳۶۰ درجه اندازه‌گیری شد (هرینگتون و نستر، ۲۰۰۴). کف‌پای صاف نیز براساس شاخص استاهلی اندازه‌گیری شد. شاخص استاهلی از نسبت کمترین فاصله در قسمت میانی کف‌پا به بیشترین فاصله در قسمت پاشنه پا به‌دست می‌آید

1. Intercondylar

به منظور مقایسه شیوع ناهنجاری‌های پوسچرال و آسیب‌های ورزشی در دو گروه کمیته کاران و کاتاروها به ترتیب از آزمون‌های آماری تی مستقل و خی دو و برای بررسی ارتباط ناهنجاری‌های وضعیتی با این آسیب‌ها از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد. کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ در سطح معنی داری ۰/۰۵ انجام شدند.

### نتایج

در جدول شماره ۱، میانگین و انحراف معیار اطلاعات دموگرافیک مربوط به اندازه‌گیری‌های آزمودنی‌ها شامل قد، جرم و سن، شاخص توده بدنی، میزان سابقه کاراته، میزان عضویت در تیم ملی جهت شناخت بیشتر ویژگی‌های آزمودنی‌ها ارائه شده است.

که به این منظور از صفحه سیاه و پودر تالک استفاده شد (استاهلی، چو و کوربت، ۱۹۸۷). همین‌طور در این پژوهش میزان شیوع آسیب‌دیدگی آزمودنی‌ها در طی ۶ ماه گذشته مورد بررسی قرار گرفت. زمان در معرض بودن در هر رشته از حاصل ضرب تعداد جلسات تمرین یا مسابقه در ماه در طول شش ماه برای مجموع ورزشکاران مورد مطالعه در هر رشته محاسبه شد. برای ثبت آسیب‌ها از فرم ثبت آسیب استفاده شد که شامل اطلاعات فرد، نوع آسیب، مکان آسیب، شدت آسیب و اطلاعات تکمیلی مربوط به آسیب بود و در آن آسیبی ثبت شد که در طول تمرین یا مسابقات کاراته در شش ماه گذشته اتفاق افتاده و به واسطه آن ورزشکار مجبور به خارج شدن از زمین تمرین یا مسابقه شده باشد (خیرالدین، مینونزاد و علیزاده، ۲۰۱۷؛ مینونزاد، خیرالدین، علیزاده، پناهی‌بخش و زارعی، ۲۰۱۴).

جدول ۱: مشخصات سن، قد، وزن، شاخص BMI، سابقه کاراته و عضویت در تیم ملی یا اردوی تیم ملی

عضویت تیم ملی (سال)	سابقه کاراته (سال)	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مترمربع)	جرم (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	سن (سال)	
۴/۵۵±۲/۹۱	۱۴/۶۵±۴/۵۹	۲۲/۵۴±۳/۷۶	۷۴/۲۵±۱۴/۳۲	۱۸۱/۱۵±۷/۷۴	۲۳/۹۰±۲/۵۳	کمیته
۳/۶۱±۳/۳۸	۱۲/۲۲±۳/۸۷	۲۳/۱۱±۲/۴۹	۶۸/۸۳±۷/۵۱	۱۷۲/۶۱±۵/۴۷	۲۳/۷۷±۲/۶۹	کاتا

و کاتا، تفاوت معنی‌داری وجود داشت. اما بین کایفوز سینه‌ای، لوردوز کمری، زاویه Q و شاخص IMIC مربوط به وضعیت زانوی ضربدری و پرانتری تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).

نتایج بررسی ناهنجاری‌های پوسچرال در کاراته‌کاران به تفکیک سبک کمیته و کاتا به همراه مقایسه بین گروهی به وسیله آزمون تی مستقل در جدول ۲ ارائه شده است. این نتایج نشان‌داد از بین ناهنجاری‌های مختلف تنها بین میزان شاخص استاهلی کف پا ( $t = -4.39, p = 0.001$ ) گروه کمیته

جدول ۲: ناهنجاری‌های پوسچرال در کاراته کاران به تفکیک سبک کمیته و کاتا به همراه مقایسه بین گروهی

P	مقدار تی	انحراف استاندارد ± میانگین	گروه	متغیر
۰/۵۳	۰/۶۳	۳۵/۷±۷/۷۶	کمیته	کایفوز (درجه)
		۳۷/۲۳±۷/۱۲	کاتا	
۰/۰۶۴	۱/۹۰	۵۴/۸۷±۱۳/۵۹	کمیته	لوردوز (درجه)
		۴۷/۴۴±۹/۸۸	کاتا	
۰/۵۵	۰/۶۰	۹/۳۵±۳/۹۱	کمیته	زاویه Q
		۱۰/۲۲±۴/۹۷	کاتا	
۰/۱۷۳	۱/۳۹	۲/۷۸±۱/۷۸	کمیته	شاخص IMIC
		۲/۶۷±۱/۶۴	کاتا	
* ۰/۰۰۱	۴/۳۹	۰/۶۲±۰/۲۱	کمیته	شاخص استاهلی کف پا
		۰/۱۸±۰/۹۰	کاتا	

حد بوده و ۲۴/۵٪ بقیه آسیب پرکاری<sup>۱</sup> (استفاده بیش از حد) بودند. به‌علاوه، ۷۹/۲٪ آسیب‌ها در شرایط تمرین و ۲۸/۸٪ از آسیب‌دیدگی‌ها در حین مسابقه رخ داده بودند (جدول ۴).

میزان فراوانی آسیب‌ها و نرخ آسیب‌دیدگی در جدول ۳ نمایش داده شده است. از تعداد کل آسیب‌ها (۵۳ آسیب)، ۵۸/۵٪ مربوط به گروه کومیته و ۴۲/۵٪ مربوط به گروه کاتا بود. همین‌طور ۷۵/۵٪ از آسیب‌دیدگی‌ها از نظر زمان وقوع،

جدول ۳: فراوانی آسیب‌دیدگی، مدت زمان در معرض و نرخ آسیب‌دیدگی در هر ۱۰۰۰ ورزشکار در معرض

تعداد آسیب‌دیدگی	مدت زمان در معرض	نرخ آسیب‌دیدگی در هر ۱۰۰۰ ورزشکار در معرض
۳۱ (گروه کومیته ۲۰ نفر)	۵۷۶۰	۵/۳۸
۲۲ (گروه کاتا ۱۸ نفر)	۵۱۸۴	۴/۲۴
۵۳ (جمع ۳۸ نفر)	۱۰۹۴۴	۴/۸۴

جدول ۴: فراوانی، درصد و نرخ آسیب‌دیدگی براساس ناحیه آسیب‌دیده در دو گروه

فراوانی آسیب‌دیدگی	درصد آسیب‌دیدگی			نرخ آسیب‌دیدگی / ۱۰۰۰ ورزشکار در معرض		
	کومیته	کاتا	کل	کومیته	کاتا	کل
سر و صورت	۴	۰	۴	۱۲/۹	۰	۰/۳۷
گردن و مهره‌های گردن	۰	۰	۰	۰	۰	۰
جناغ / دنده‌ها / بالای پشت	۴	۰	۴	۱۲/۹	۰	۰/۳۷
شکم	۱	۰	۱	۳/۲۲	۰	۰/۰۹
پایین کمر / لگن	۰	۴	۴	۰	۱۸/۱۸	۰/۳۷
شانه / ترقوه	۱	۰	۱	۳/۲۲	۰	۰/۰۹
بالای بازو	۳	۰	۳	۹/۶۷	۰	۰/۲۷
آرنج	۲	۱	۳	۶/۴۵	۴/۵۴	۰/۲۷
ساعد	۰	۰	۰	۰	۰	۰
مچ دست / دست / انگشتان	۲	۰	۲	۶/۵۴	۰	۰/۱۸
کشاله ران	۱	۳	۴	۳/۲۲	۱۳/۶۳	۰/۳۷
ران	۱	۳	۴	۳/۲۲	۱۳/۶۳	۰/۳۷
زانو	۱	۱	۲	۳/۲۲	۴/۵۴	۰/۱۸
ساق پا	۴	۴	۸	۱۲/۹	۱۸/۸	۰/۷۳
مچ پا	۴	۴	۸	۱۲/۹	۱۸/۸	۰/۷۳
پا و انگشتان	۳	۲	۵	۹/۶۷	۹/۰۹	۰/۴۶
کل	۳۱	۲۲	۵۳	۱۰۰	۱۰۰	۴/۸۴

بیشترین سهم آسیب‌دیدگی را در میان کاراته‌کاران داشتند (۳۰/۲٪)، و پس از آن اسپرین / آسیب لیگامانی دارای سهم بسزایی در میزان آسیب‌دیدگی‌ها بود (۱۸/۹٪). بررسی سابقه ورزشی کاراته‌کاران نیز نشان داد ۵۲/۸٪ این افراد در گذشته آسیب‌دیدگی خاصی را متحمل نشده بودند.<sup>۱</sup> همچنین در این تحقیق، ۶۶٪ از آسیب‌ها از نوع غیربرخوردی بوده و تنها ۳۴٪ از آسیب‌دیدگی‌ها حاصل از

همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، بیشترین شیوع آسیب‌دیدگی مربوط به اندام تحتانی (در حدود ۵۸/۴٪ کل آسیب‌ها) به‌ویژه در نواحی ساق پا (۱۵/۰۹٪)، مچ پا (۱۵/۰۹٪) و انگشتان پا (۹/۴۳٪) می‌باشد. همچنین، از لحاظ سمت آسیب، سمت غالب بدن کاراته‌کاران بیشترین میزان آسیب‌دیدگی را متحمل شده بود (۴۷/۲٪). بررسی گزارش‌های مربوط به نوع آسیب‌ها نشان داد آسیب‌دیدگی‌های تاندون / استرین / تاندونیت / بورسایتیس

1. overuse

برخورد با حریف بود که تمامی این آسیب‌ها در بخش ۵ و ۶ ارائه شده‌اند. کومیته رخ داده بودند. این اطلاعات به‌طور کامل در جداول

جدول ۵: فراوانی، درصد و نرخ آسیب‌دیدگی براساس ناحیه آسیب‌دیده در دو گروه

نرخ آسیب‌دیدگی در هر ۱۰۰۰ ورزشکار در معرض	درصد آسیب‌دیدگی			فراوانی آسیب‌دیدگی			
	کاتا	کومیته	کل	کاتا	کومیته	کل	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	ضربه مغزی با یا بدون از دست دادن هوشیاری
۰/۲۷	۰	۰/۵۲	۵/۶۷	۰	۹/۶۸	۳	شکستگی
۰/۴۵	۰	۰/۸۷	۹/۴۳	۰	۱۶/۱۳	۵	آسیب‌های استخوانی دیگر
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	آسیب‌های منیسک و غضروف
۰/۹۱	۰/۹۶	۰/۸۷	۱۸/۸۷	۲۲/۷۲	۱۶/۱۳	۱۰	اسپرین / آسیب لیگامانی
۰/۵۵	۰/۳۸	۰/۶۹	۱۱/۳۲	۹/۰۹	۱۲/۹	۶	دررفتگی
۱/۴۶	۱/۵۴	۱/۳۹	۳۰/۱۸	۳۶/۳۶	۲۵/۱۸	۱۶	آسیب تاندون/پارگی/تاندونیت/بورساتیس
۰/۴۵	۰/۵۸	۰/۳۵	۹/۴۳	۱۳/۶۳	۶/۴۵	۵	خونمردگی / کوفتگی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	خراشیدگی
۰/۰۹	۰	۰/۱۷	۱/۸۹	۰	۳/۲۲	۱	خون‌ریزی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	آسیب عصبی
۰/۲۷	۰	۰/۵۲	۵/۶۷	۰	۹/۶۸	۳	آسیب‌های دندانی
۰/۳۶	۰/۷۷	۰	۷/۵۴	۱۸/۱۸	۰	۴	آسیب‌های دیگر
۴/۸۴	۴/۲۴	۵/۳۸	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۵۳	کل

جدول ۶: فراوانی، درصد و نرخ آسیب‌دیدگی براساس زمان وقوع، شرایط آسیب، سمت آسیب، آسیب‌دیدگی قبلی و نوع برخورد در دو گروه

نرخ آسیب‌دیدگی در هر ۱۰۰۰ ورزشکار در معرض	درصد آسیب‌دیدگی			فراوانی آسیب‌دیدگی				
	کاتا	کومیته	کل	کاتا	کومیته	کل		
۳/۶۵	۲/۸۹	۴/۳۴	۷۵/۴۵	۲۸/۳۳	۴۷/۱۲	۴۰	حاد	زمان وقوع
۱/۱۸	۱/۳۵	۱/۰۴	۲۴/۵۵	۱۳/۲۰	۱۱/۳۵	۱۳	مزمن	
۳/۸۳	۳/۶۶	۳/۹۹	۷۹/۲۲	۳۵/۸۹	۴۳/۳۳	۴۲	تمرین	شرایط آسیب
۱/۰۰	۰/۵۷	۱/۳۸	۲۰/۷۶	۵/۶۶	۱۵/۱	۱۱	مسابقه	
۱/۵۵	۱/۹۲	۱/۲۱	۳۲/۰۷	۱۸/۸۶	۱۳/۲۰	۱۷	برتر	سمت آسیب
۲/۰۱	۰/۵۷	۳/۲۹	۴۱/۵	۵/۶۶	۳۵/۸۴	۲۲	غیربرتر	
۱/۲۷	۱/۷۳	۰/۸۷	۲۶/۴۱	۱۶/۹۸	۹/۴۳	۱۴	نامشخص	آسیب‌دیدگی قبلی
۲/۲۸	۲/۵۰	۲/۰۸	۴۷/۱۶	۲۴/۵۲	۲۲/۶۴	۲۵	بله	
۲/۵۵	۱/۷۳	۳/۲۹	۵۲/۸۳	۱۶/۹۸	۳۵/۸۴	۲۸	خیر	
۳/۱۲	۰	۳/۱۲	۳۳/۹۶	۰	۳۳/۹۶	۱۸	برخورد با حریف	نوع برخورد
۳/۱۹	۴/۲۴	۲/۲۵	۶۶/۰۴	۴۱/۵۰	۲۴/۵۲	۳۵	بدون برخورد	
۴/۸۴	۴/۲۴	۵/۳۸	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۵۳	کل	

آسیب (تمرین یا مسابقه)، ناحیه آناتومیکی بروز آسیب، سمت غالب گارد، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند.

همچنین نتایج آزمون خی دو نشان داد دو گروه کومیته و کاتاکار از نظر شروع آسیب (آسیب حاد یا پرکاری)، زمان

همان‌طور که می‌دانید، تمرینات بلندمدت و همین‌طور اتخاذ وضعیت‌های بدنی تکراری و معیوب و غیرایده‌آل می‌تواند بر سیستم اسکلتی-عضلانی تأثیر گذاشته و منجر به خارج شدن وضعیت بدنی ورزشکاران از الگوی طبیعی خود شوند (رجبی، ۲۰۰۲؛ گرابارا، ۲۰۱۵). همچنین تحقیقات اثبات کرده‌اند که پرداختن به یک ورزش معین در طولانی‌مدت می‌تواند متناسب با رشته ورزشی، بر وضعیت بدنی ورزشکاران تأثیر بگذارد (فیلینگری، بیانکو، زانگلا، پائولی و پانگا، ۲۰۱۲؛ گرابارا، ۲۰۱۰، ۲۰۱۴، ۲۰۱۵؛ گرابارا و هادزیک، ۲۰۰۹؛ مروزکویاک و همکاران، ۲۰۱۶؛ وندو و همکاران، ۲۰۱۳). بنابراین نتایج این مطالعه، اثر تمرینات ویژه کاراته بر ایجاد وضعیت‌های بدنی خاص در کاراته‌کاران را تأیید می‌کند (عرضی و ایزدی، ۲۰۱۷؛ درزال گریبک و تروشچینسکا، ۲۰۱۴؛ کوروپانوسکی و همکاران، ۲۰۱۱). در همین راستا، نتایج این تحقیق نشان داد که پرداختن به ورزش کاراته در بلندمدت بر وضعیت بدنی کاراته‌کاران نخبه مرد تأثیر می‌گذارد. براساس گزارش پژوهش‌های پیشین، دامنه نرمال کایفوز سینه‌ای برابر با  $47, 80 \pm 10, 47$  می‌باشد؛ بنابراین براساس یافته‌های تحقیق حاضر میزان کایفوز هر دو گروه کومیته و کاتا طبیعی بود (رجبی و لطیفی، ۲۰۱۰). از طرف دیگر، دامنه طبیعی لوردوز کمری برابر با  $12, 56 \pm 41, 46$  بود که براساس نتایج تحقیق حاضر، گروه کومیته دارای لوردوز افزایش یافته بودند، در حالی که میزان لوردوز گروه کاتا طبیعی بود (رجبی و لطیفی، ۲۰۱۰). این نتیجه با یافته‌های درزال گریبک و همکاران (۲۰۱۴) همسو بود (درزال گریبک و همکاران، ۲۰۱۴). با توجه به اینکه بخش عمده حرکات کومیته را فلکشن و اکستنشن ران تشکیل می‌دهد، در نتیجه بکارگیری بیش از حد عضلات سوئزخاصره و چهارسر ران به‌منظور اجرای این حرکات می‌تواند منجر به غالب شدن این عضلات شده و کومیته‌کاران دچار لوردوز افزایش یافته شوند (پیون، فرنسن، لنیور و سگرس، ۲۰۱۴؛ سانچزپوچینی، آرگوتی بوچلی، منسز اکاوز، لوپزآلبان و رامیرزولز، ۲۰۱۴؛ وندو و همکاران، ۲۰۱۳). این ادعا در رشته‌های دیگر مانند فوتبال نیز اثبات شده است؛ اسدی و همکاران اثبات کرده‌اند که افزایش قدرت فلکسورهای ران در نهایت منجر به افزایش تمایل لگن به چرخش قدامی بیش از حد و در نتیجه باعث افزایش لوردوز کمری در

میزان آسیب‌های قبلی نیز در افراد دو گروه متفاوت نبود. در حالی که نوع آسیب در بین افراد دو گروه متفاوت بود ( $\alpha=0/045$ ,  $X^2=15/794$ ) به‌طوری‌که کومیته‌کاران بیشتر به آسیب‌های شکستگی و استخوانی (۹/۶۸٪ و ۱۶/۱۳٪)، دررفتگی (۱۲/۹٪) و آسیب‌های دندانی (۹/۶۸٪) دچار شده و کاتا‌کاران بیشتر به آسیب‌های اسپرین و لیگامانی (۲۲/۷۲٪)، آسیب تاندون/ پارگی/ تاندونیت/ بورسایتیس (۳۶/۳۶٪) و خونمردگی و کوفتگی (۱۳/۶۳٪) دچار شدند.

بررسی ارتباط بین متغیرهای تحقیق نشان داد میزان سابقه کاراته با ناهنجاری لوردوز در ارتباط است ( $r=-0/515$ ,  $p=0/003$ ). از طرفی دیگر در گروه کاتا نتایج نشان داد که نوع آسیب با شاخص استاهلی ارتباط دارد ( $r=-0/487$ ,  $p=0/022$ ). زاویه Q با سابقه کاراته ( $r=0/434$ ,  $p=0/044$ ) و سابقه حضور در تیم ملی IMIC نیز با زاویه Q ( $r=0/430$ ,  $p=0/046$ ) و شاخص IMIC ( $r=0/504$ ,  $p=0/017$ ) در ارتباط است.

## بحث

هدف پژوهش حاضر، بررسی و مقایسه میزان کایفوز سینه‌ای، لوردوز کمری و ناهنجاری‌های زانو و کف پای کاراته‌کاران نخبه مرد هر دو سبک کاتا و کومیته و همچنین میزان شیوع و نوع آسیب‌دیدگی‌های آنان است. مطالعات علمی نشان داد که هر رشته ورزشی، زمانی که به‌طور منظم تمرین می‌شود، وضعیت بدنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. با توجه به ویژگی‌های ورزش و خود تمرین، اثرگذاری بر پارامترهای وضعیت بدنی متفاوت است. مطالعات متعددی در دسترس است که وضعیت بدنی ورزشکاران رشته‌های ورزشی مختلف را مقایسه می‌کند.

محققین تأثیر رشته ورزشی را بر وضعیت بدنی بررسی کردند. تحقیقات نشان داد که هرچه سن افراد بالاتر برود، نسبت وضعیت بدنی صحیح نیز کاهش می‌یابد (مروزکویاک، سوکولوسکی و کایسر، ۲۰۱۶). درزال گریبک و همکاران (۲۰۱۴) بیان کردند که میزان کایفوز سینه‌ای و لوردوز کمری در کودکانی که به‌صورت منظم به اجرای تمرینات کاراته می‌پردازند، افزایش یافته و همچنین نابرابری شانه در آنان کم بوده است (درزال گریبک و همکاران، ۲۰۱۴).



می‌تواند در دچار شدن ورزشکاران به این ناهنجاری تأثیرگذار باشد (اسدی قلعه‌نی و همکاران، ۲۰۱۴). بنابراین در حین اجرای حرکات فرم کاتا، مچ‌پای ورزشکاران در وضعیت اورشن قرار گرفته و حفظ این وضعیت در بلندمدت منجر به عدم تعادل عضلانی بین عضلات اینورتور و اورتور مچ‌پا شده که می‌تواند یکی از مهمترین علل بروز کف‌پای صاف باشد (هاوک، سیدل، مونگومری، کیفر و واکر، ۲۰۱۷؛ سپرمن، ۲۰۱۰؛ سونگ، زیپل، آندراکا و دنیل، ۲۰۱۷).

شواهد واضحی نشان می‌دهد که قوانین جدید در سال ۲۰۱۸ به شدت میزان شیوع آسیب‌دیدگی را تحت تأثیر قرار داده‌اند، همین‌طور موجب کاهش بروز آسیب‌های سر و افزایش بروز آسیب‌های پا و اندام تحتانی در تمام گروه‌های سنی و جنسی شده است (توماس و اورنشتاین، ۲۰۱۸). نویسندگان کاهش قابل توجهی در بروز آسیب‌دیدگی‌ها را پس از اجرای قوانین جدید از جمله تجهیزات حفاظتی، قوانین برخورد و درگیری سبک و نظارت اجباری پزشکی نشان دادند (ماکان و همکاران، ۲۰۰۶).

نتایج این مطالعه نشان‌داد که بیشترین میزان آسیب‌دیدگی در اندام تحتانی (۵۸/۴٪) ورزشکاران بوده است. این نتایج با یافته‌های تیشور و همکاران (۲۰۱۶)، ونچسبریتو و همکاران (۲۰۱۶)، چارنکی و همکاران (۲۰۱۵)، غفرانی و همکاران (۲۰۱۲)، سوزا و همکاران (۲۰۱۱) و یارد و همکاران (۲۰۰۷) همسو است (چارنکی و همکاران، ۲۰۱۵؛ غفرانی و موسوی، ۲۰۱۲؛ سوزا و همکاران، ۲۰۱۱؛ تیشور و همکاران، ۲۰۱۶؛ ونچسبریتو و همکاران، ۲۰۱۶؛ یارد، ناکس، اسمیت و کامستاک، ۲۰۰۷). احتمالاً این نتایج به این دلیل به‌دست آمده‌اند که کومیته‌کاران به دلیل امتیازات بالای ضربات پا استفاده‌ی بیشتری از اندام تحتانی می‌کنند و از طرف دیگر کاتاروها در بیشتر حرکاتشان به‌صورت لحظه‌ای و توانی اندام تحتانی را بکار می‌برند که مجموع این عوامل می‌تواند میزان آسیب‌دیدگی کاراته‌کاران در اندام تحتانی را بالا ببرد. همچنین بیشتر ضربات در تمرینات و رقابت‌های غیرکنترلی کاراته در اندام‌های تحتانی بوده و تعداد کمی از آنها به سر و صورت وارد می‌شوند (گلوک، پلوا و نواک، ۲۰۱۲). از طرف دیگر، نتایج این مطالعه با یافته‌های چیرنا و لیستاد (۲۰۱۷)، آریازا و همکاران (۲۰۱۶)، بوستانی و همکاران (۲۰۱۲) غیرهمسو است (آریازا و همکاران، ۲۰۱۶؛ بوستانی

فوتبالیست‌ها می‌شود (اسدی قلعه‌نی، نورسته، دانشمندی، بحیرایی، ۲۰۱۶). از این‌رو، با تقویت عضلات فلکسور ران و همچنین حرکات تکراری پرتاب پا همراه با تیلت قدمی لگن و اکستنشن مهره‌های کمری در حین اجرای انواع تکنیک‌های ضربه‌پا در سبک کومیته، منجر به غالب‌شدن عضلات فلکسور ران و بازکننده ستون فقرات شده که ممکن است از دلایل لوردوز افزایش یافته کومیته‌کاران باشد.

براساس پژوهش‌های پیشین، میزان نرمال زاویه Q تا ۱۴ درجه گزارش شده است (بلیکیور و همکاران، ۲۰۰۶). دیگر نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان زاویه Q ران گروه کومیته طبیعی بوده اما مقدراً این زاویه در گروه کاتا غیرطبیعی است (هورتون و هال، ۱۹۸۹). همچنین فاصله بین کندیل‌های داخلی ران و فاصله بین قوزک‌های داخلی مچ‌پا در حد طبیعی ارزیابی شد (رجبی، ۲۰۱۲). اما براساس نتایج آزمون همبستگی نشان داده شد که با افزایش سن کاراته‌کاران، میزان ضربدری شدن مفصل زانو نیز افزایش می‌یابد. دلیل این امر ممکن است مربوط به الگوی بکارگیری اندام تحتانی در حین انجام فعالیت‌های کاراته و تحت فشار قرار گرفتن بخش خارجی زانو و حرکت رو به داخل مفصل زانو در حین انجام تمرینات و مسابقات، به‌خصوص در اجرای ضربات پا و حرکات چرخشی زانو و حرکات فرم سریع و پر قدرت باشد.

از طرف دیگر براساس گزارش پژوهش‌های قبلی، دامنه نرمال شاخص استاهلی کف‌پای صاف برابر با ۰/۶۰ تا ۰/۸۶ می‌باشد (مهديه و همکاران، ۲۰۱۴). بنابراین میزان شاخص استاهلی کومیته‌کاران طبیعی بوده اما کاتاروها مبتلا به کف‌پای صاف بودند (استاهلی و همکاران، ۱۹۸۷). یکی از دلایلی که میزان شیوع کف‌پای صاف در کاتاروها بیشتر از گروه کومیته است، می‌تواند این باشد که این گروه از ورزشکاران به‌منظور اجرای حرکات خود باید کف‌پای خود را در بیشتر حرکات بر روی زمین بکشانند و کف پایشان نباید از زمین جدا شود، و این خود یکی از قوانین جهانی اجرای کاتا بوده (مجموعه قوانین فدراسیون جهانی کاراته، ۲۰۱۸) که اجرای این حرکت در درازمدت می‌تواند منجر به دچار شدن این گروه از ورزشکاران به کف‌پای صاف شود. همچنین از آنجایی که ورزشکاران به‌منظور رسیدن به سطوح بالای عملکرد ورزشی، از سنین پایین به تمرین حرکات خاص یک رشته ورزشی می‌پردازند، این مسئله

۲۰۱۸). نتایج این بخش با یافته‌های آریازا و همکاران (۲۰۱۷)، بونوتو و همکاران (۲۰۱۶) و گریبر و همکاران (۲۰۱۴) هم‌راستا است (آریازا و همکاران، ۲۰۱۶؛ بونوتو و همکاران، ۲۰۱۶؛ گریبر، ریچلمن و زیمسکا، ۲۰۱۶).

براساس این تحقیق، مهمترین عوامل کاهش آسیب‌دیدگی، تمایل داوران برای متوقف کردن بازی و همین‌طور اعمال مجازات برای ورزشکاران خاطی است. عوامل دیگری نیز در جلوگیری از آسیب در محیط مسابقه وجود دارند، مانند حضور پرسنل پزشکی و امدادگران ورزشی که می‌توانند عوامل مربوط به آسیب‌دیدگی را شناسایی کنند، همین‌طور طبقه‌بندی ورزشکاران بر اساس سن و وزن و بکارگیری کفش‌های مناسب بسپاز حائز اهمیت می‌باشد. در نتیجه، نتایج ما نقش مهم قوانین و اجرای دقیق آنها در شیوع و پیشگیری از آسیب‌دیدگی در کاراته را تأیید می‌کند.

#### نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، نتایج مطالعه حاضر نشان‌داد که ورزش کاراته به‌علت حرکات ورزشی و تمرینات جهت‌دار رایج در آن می‌تواند بر وضعیت بدنی کاراته‌کاران هر دو سبک کومیته و کاتا تأثیر بگذارد و موجب افزایش میزان شیوع کف‌پای صاف و زاویه Q ران در گروه کاتا و افزایش لوردوز کمری در گروه کومیته شود. براساس این تحقیق یکی از نتایج بارز و قابل توجه این بود که بیشتر کاتاروهای نخبه دارای کف‌پای صاف هستند. با این وجود پیشنهاد می‌شود که در قوانین مربوط به اجرای فرم کاتا بازنگری شود. با این حال، ممکن است برخی از این ناهنجاری‌های به‌وجود آمده به‌عنوان مزیتی مکانیکی و خصوصیتی مناسب برای رسیدن به اوج عملکرد ورزشی در این رشته در نظر گرفته شود، به هر حال توصیه می‌شود که هرگونه ناهنجاری ایجاد شده در وضعیت بدنی کاراته‌کاران توسط مربیان و متخصصین ورزشی شناسایی و غربالگری شده تا از تشدید شدن ناهنجاری‌ها پیشگیری شود.

همچنین، اعمال قوانین جدید مسابقات کاراته بر کاهش شیوع آسیب‌دیدگی‌های این رشته تأثیر مثبتی داشته اما با این وجود، نتایج به‌دست آمده نشان‌دهنده تعداد زیاد آسیب‌دیدگی‌ها در میان ورزشکاران نخبه کاراته‌کا ایرانی است. همچنین براساس نتایج پژوهش حاضر، میزان

و همکاران، ۲۰۱۲؛ چیرنا و لیستاد، ۲۰۱۷). مقایسه‌ی این نتایج با سایر کشورها نشان دهنده تعداد زیادی از آسیب‌های اندام تحتانی در میان کاراته‌کاران نخبه در ایران است.

الگوی آسیب‌دیدگی نشان داده شده در اینجا با مطالعات قبلی قابل مقایسه است، که نشان می‌دهد، آسیب‌های تاندون/ پارگی/ تاندونیت/ بورسائیس و اسپرین به‌عنوان شایع‌ترین آسیب‌دیدگی‌ها به‌ویژه در اندام تحتانی رخ داده‌اند. این نتایج با یافته‌های تیشر و همکاران (۲۰۱۶)، ونچسبریتو و همکاران (۲۰۱۶)، چارنکی و همکاران (۲۰۱۵) و حلبچی و همکاران (۲۰۰۷) همسو بود (چارنکی و همکاران، ۲۰۱۵؛ رحیمی و همکاران، ۲۰۰۹؛ تیشر و همکاران، ۲۰۱۶؛ ونچسبریتو و همکاران، ۲۰۱۶). این امر می‌تواند بیشتر ناشی از حرکات توانی و لحظه‌ای در ورزش کاراته باشد که افراد به‌منظور کسب امتیاز از حریف در بخش کومیته باید تا می‌توانند سریع عمل کنند که می‌تواند منجر به استرین شود، همچنین برخورد با حریف و عدم فرود مناسب روی پای تکیه‌گاه می‌تواند از عوامل ابتلا به اسپرین باشد. بر همین منوال، در بخش کاتا نیز افراد به‌دلیل اجرای حرکات توانی و پر قدرت، مستعد ابتلا به استرین بوده و همین‌طور به دلیل عدم توانایی در حفظ مناسب تعادل و پیچ‌خوردگی مچ‌پا، دچار اسپرین می‌شوند. با این وجود، نتایج این (غفرانی و موسوی، ۲۰۱۲) مطالعه با یافته‌های آریازا و همکاران (۲۰۱۶) و روسو و همکاران (۲۰۱۲) غیرهمسو بود (آریازا و همکاران، ۲۰۱۶؛ روسو، زنهاوسرن، مولر و والدراانو، ۲۰۱۲).

برخلاف درک عموم که تصور می‌کنند کاراته ورزشی خشونت‌آمیز بوده و دارای آسیب‌های شدید است، مقایسه آن با سایر ورزش‌ها مانند فوتبال، هندبال، هاکی، بسکتبال و واترپلو نشان‌داد که کاراته آسیب‌دیدگی بسیار کمی دارد (بوستانی و همکاران، ۲۰۱۲؛ گالیک و همکاران، ۲۰۱۸). با وجود آنکه میزان آسیب‌دیدگی‌ها در شرایط تمرینی (۷۹٪/۲) براساس نتایج این مطالعه بیشتر بوده است اما آسیب‌های شدید در رقابت‌های کاراته به ندرت رخ می‌دهند (روسو و همکاران، ۲۰۱۲). همچنین ضربه مغزی نیز در مطالعات مختلف به ثبت نرسیده و این موضوع می‌تواند به‌عنوان رویدادی بسیار نادر در مبارزه‌های کاراته تحت قوانین مدرن مورد توجه قرارگیرد (توماس و ارنشتاین،

در اندام تحتانی ورزشکاران مشاهده شد.

آسیب‌دیدگی‌های شدید در میان کاراته‌کاران نخبه کشور بسیار پایین است. با این حال بیشترین میزان آسیب‌دیدگی

## References

- Arazi, H., Izadi, M. (2017). Physical and physiological profile of Iranian world-class karate athletes. *Biomedical Human Kinetics*, 9(1), 115-123.
- Arriaza, R., Inman, D., Arriaza, A., Saavedra, M. A. (2016). Low risk of injuries in young adolescents participating in top-level karate competition. *The American journal of sports medicine*, 44(2), 305-308.
- Asadi Ghalenei, M., Nourasteh, A. A., Daneshmandi, H., Bahiraei, S. (2016). [The comparison of head, shoulder, and spine in veteran soccer and volleyball players and non-athletes.] *Scientific Journal of Rehabilitation Medicine (SJRM)*, 5(2), 173-183. (In Persian)
- Asadi Ghalenei, M., Nourasteh, A., Daneshmandi, H. (2014). [Comparison of spinal column curvatures between master football players and their non-athletes peers.] *IJSS*, 4(3), 338-342. (In Persian)
- Bajorek, W., Czarny, P., Król, M., Rzepko, G., Sobo, A., Litwiniuk, A. (2011). Assessment of postural stability in traditional karate contestants. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 1(2), 2.
- Baker, J., Bell, W. (1990). Energy-expenditure during simulated karate competition. *Journal of Human Movement Studies*, 19(2), 69-74.
- Belchior, A. C. G., et al. (2006). "Efeitos na medida do ângulo Q com a contração isométrica voluntária máxima do músculo quadricipital." *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* 12: 6-10.
- Bonotto, D., Namba, E. L., Veiga, D. M., Wandembruck, F., Mussi, F., Afonso Cunali, P., Azevedo-Alanis, L. R. (2016). Professional karate-do and mixed martial arts fighters present with a high prevalence of temporomandibular disorders. *Dental traumatology*, 32(4), 281-285.
- Boostani, M. H., Boostani, M. A., Nowzari, V. (2012). Type, incidence and causes of injuries in elective karate national team competition for dispatch to Asian karate championship in Uzbekistan 2012. *J Combat Sports Martial Arts*, 3(2), 43-45.
- Čierna, D., Lystad, R. P. (2017). Epidemiology of competition injuries in youth karate athletes: a prospective cohort study. *Br J Sports Med*, 51(17), 1285-1288.
- Czarnecki, W., Ambroży, D., Janusz, M., Mucha, T. (2015). Most common injuries to professional contestant karate. *Security Dimensions*, 16, 142-164.
- Drzał-Grabiec, J., Truszczyńska, A. (2014). Evaluation of selected postural parameters in children who practice kyokushin karate. *Biomedical Human Kinetics*, 6(1).
- Filingeri, D., Bianco, A., Zangla, D., Paoli, A., Palma, A. (2012). Is karate effective in improving postural control? *Archives of BUDO*, 8(4), 191-194.
- Galic, T., Kuncic, D., Poklepovic Pericic, T., Galic, I., Mihanovic, F., Bozic, J., Herceg, M. (2018). Knowledge and attitudes about sports-related dental injuries and mouthguard use in young athletes in four different contact sports—water polo, karate, taekwondo and handball. *Dental Traumatology*, 34(3), 175-181.
- Gauthier, J. (2009). Ethical and social issues in combat sports: should combat sports be banned? *Combat sports medicine* (pp. 73-88): Springer.
- Ghamari, M., Rajabi, R., Akbarnejad, A., Minoonejad, H. (2011). [The Comparison of Thoracic Kyphosis and Position of Scapula between National Freestyle and Greco – Roman Wrestlers and Non – Athletes.] *Journal of Sport Medicine*, 3(1), 91-107. (In Persian)
- Ghofrani, M., Mousavi, S. H. (2012). Mechanism of injury mechanism of boys' amateur epical athletes in Kyokushin ka, Karate and Aikido. *Life Science Journal*, 9(4).
- Gloc, D., Plewa, M., Nowak, Z. (2012). The effects of kyokushin karate training on the anthropometry and body composition of advanced female and male practitioners. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 1(2), 63-71.
- Grabara, M. (2010). Postural variables in girls practicing sport gymnastics. *Biomedical Human Kinetics*, 2, 74-77.
- Grabara, M. (2014). A comparison of the posture between young female handball players and non-training peers. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 27(1), 85-92.
- Grabara, M. (2015). Comparison of posture among adolescent male volleyball players and non-athletes. *Biology of Sport*, 32(1), 79-85.
- Grabara, M., Hadzik, A. (2009). The body posture in young athletes compared to their peers. *Medycyna Sportowa*, 2(6), 115-124.
- Greier, K., Riechelmann, H., Ziemska, J. (2016). Sportverletzungen im Vollkontakt- und Semikontaktkarate (Ein Vergleich von Kyokushinkai- und traditionellem Karate). *OP-JOURNAL*, 32(01), 15-19.
- Guerra, J. P., Arnold, M. J., Gajdosik, R. L. (1994). Q angle: effects of isometric quadriceps contraction and body position. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 19(4), 200-204.
- Hakimi Pour, M., Irandoost, R., Minoos Nezhad, H., Rajabi, R. (2016). [Comparison of posture in elite female taekwondo players and non-athletes.]

- Research in Sport Medicine and Technology, 14(12), 24-31. (In Persian)
- Hejazi Dinan, P., Farahmand, F., Mokhtarzadeh Salmasi, H., Rezaeean, T. (2013) [Kinematic Analysis of the Mae-Geri Technique in Karate]. *Journal for Research in Sport Rehabilitation*. 1(1), 21-32.
- Herrington, L., Nester, C. (2004). Q-angle undervalued? The relationship between Q-angle and medio-lateral position of the patella. *Clinical biomechanics*, 19(10), 1070-1073.
- Hinman, M. R. (2004). Comparison of thoracic kyphosis and postural stiffness in younger and older women. *The Spine Journal*, 4(4), 413-417.
- Horton, M. G., Hall, T. L. (1989). Quadriceps femoris muscle angle: normal values and relationships with gender and selected skeletal measures. *Physical therapy*, 69(11), 897-901.
- Houck, J., Seidl, L., Montgomery, A., Keefer, J., Walker, M. (2017). Can Foot Exercises Alter Foot Posture, Strength, and Walking Foot Pressure Patterns in People with Severe Flat Foot? *Foot & Ankle Orthopaedics*, 2(3), 1-2.
- Iide, K., Imamura, H., Yoshimura, Y., Yamashita, A., Miyahara, K., Miyamoto, N., Moriwaki, C. (2008). Physiological responses of simulated karate sparring matches in young men and boys. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(3), 839-844.
- Imamura, H., Yoshimura, Y., Uchida, K., Nishimura, S., Nakazawa, A. T. (2001). Maximal oxygen uptake, body composition and strength of highly competitive and novice karate practitioners. *Applied Human Science*, 17(5), 215-218.
- Jaric, S., Mirkov, D., Markovic, G. (2005). Normalizing physical performance tests for body size: a proposal for standardization. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 19(2), 467-474.
- Kheiroddin, F., Minoos Nejad, H., Alizadeh, M. H. (2017). [The Effects of the Modified 11+ Warm up Program on Lower Extremity Injury Prevention in Young Male Footballers]. *Sport Medicine Studies*, 9(21), 29-42. (In Persian)
- Koropanovski, N., Berjan, B., Bozic, P., Pazin, N., Sanader, A., Jovanovic, S., Jaric, S. (2011). Anthropometric and physical performance profiles of elite karate kumite and kata competitors. *Journal of human kinetics*, 30, 107-114.
- Lohman, T. G., Roche, A. F., Martorell, R. (1988). Anthropometric standardization reference manual (Vol. 177): Human kinetics books Champaign.
- Macan, J., Bundalo-Vrbanac, D., Romić, G. (2006). Effects of the new karate rules on the incidence and distribution of injuries. *British journal of sports medicine*, 40(4), 326-330.
- Mahdieh, F., Rajabi, R., Aghayari, A. (2014). [Determination of foot arch index in deferent ages groups for men and women in Esfahan city]. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*; 9(6): 2014. (In Persian)
- Manley, G., Gardner, A. J., Schneider, K. J., Guskiewicz, K. M., Bailes, J., Cantu, R. C., Randolph, C. (2017). A systematic review of potential long-term effects of sport-related concussion. *Br J Sports Med*, 51(12), 969-977.
- McPherson, M., Pickett, W. (2010). Characteristics of martial art injuries in a defined Canadian population: a descriptive epidemiological study. *BMC public health*, 10(1), 795.
- Minoonejad, H., Kheiroddin, F., Alizadeh, M. H., panahibakhsh, M., Zarei, M. (2014). [Comparison of the effects of modified FIFA 11+ Program and FIFA 11+ on the prevention of lower extremity injuries in young male soccer players]. *Research in Sport Rehabilitation*, 2(3), 1-9. (In Persian)
- Mrozowski, M., Sokołowski, M., Kaiser, A. (2016). Influence of physical effort on habitual body postures of sportsmen and sportswomen doing competitive sports. *Medical and Biological Sciences*, 30(3), 57-66.
- Pion, J., Fransen, J., Lenoir, M., Segers, V. (2014). The value of non-sport-specific characteristics for talent orientation in young male judo, karate and taekwondo athletes. *Archives of Budo*.
- Pirani MA, Miri H, Hemayattalab R, Dabagh Nikookheslat S, Haidari moghadam R, Khoshdast M, et al. (2014). [Comparison between balance and reaction time in Iranian elite Karate athletes]. *Journal for Research in Sport Rehabilitation*. 1(2), 49-57. (In Persian)
- Pourbehzadi, M., Sadeghi, H., Agha Ali Nejad, H. (2012). [The Relationship between Posture and Somatotype with Performance of Iran National Dragon Boat Women.]. 4(1), 49-61. (In Persian)
- Rahimi, M., Halabchi, F., GHasemi, G., Zolaktaf, V. (2009). Prevalence of Karate Injuries in Professional Karate Kai in Isfahan. *Ann Mil Health Sci Res*, 7(3), 201-207.
- Rajabi, R. (2002). An Investigation into Sagittal Thoracic Curvature in Cyclists and Non-cyclists: University of Manchester.
- Rajabi, R. (2012). [Index of Lower extremity alignment (genu varum/valgum/recurvatum and foot arch) in Iranian men and women with consideration of physical activity.]. *Sport Science Research Center*. (In Persian)
- Rajabi, R., Latifi, S. (2010). [Norm of Thoracic (Kyphosis) and lumbar (Lordosis) spinal curvature.]. *Research on Sport Sciences*, 43(7), 13-30. (In Persian)
- Rosso, C., Zenhäusern, R., Müller, A. M., Valderrabano, V. (2012). Karate-do—the path of the empty hand. *Sport-Orthopädie-Sport-Traumatologie-Sports Orthopaedics and Traumatology*, 28(1), 12-16.
- Saad, K. R., Colombo, A. S., João, S. M. A. (2009). Reliability and validity of the photogrammetry for scoliosis evaluation: a cross-sectional prospective study. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 32(6), 423-430.
- Sahrmann, S. (2010). *Movement System Impairment Syndromes of the Extremities, Cervical and Thoracic Spines-E-Book: Elsevier Health Sciences*.

- Sánchez-Puccini, M. B., Argothy-Bucheli, R. E., Meneses-Echávez, J. F., López-Albán, C. A., Ramírez-Vélez, R. (2014). Anthropometric and physical fitness characterization of male elite karate athletes. *Int. J. Morphol*, 32(3), 1026-1031.
- Seidi, F., Rajabi, R., Ebrahimi, T., Tavanai, A., Moussavi, S. (2009). The Iranian flexible ruler reliability and validity in lumbar lordosis measurements. *World Journal of Sport Sciences*, 2(2), 95-99.
- Sheikholeslami Vatani, d., Behpour, N., Gaeini, A. A. (2008). [The comparison of neuromuscular characteristics of elite and amateur body builders with non-athletes.] *Olympic*, 43(16), 65-72. (in persian)
- Souza, J. M. C. d., Faim, F. T., Nakashima, I. Y., Altruda, C. R., Medeiros, W. M., Silva, L. R. d. (2011). Lesions in Shotokan Karate and Jiu-Jitsu: direct trauma versus indirect. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 17(2), 107-110.
- Staheli, L. T., Chew, D. E., Corbett, M. (1987). The longitudinal arch. A survey of eight hundred and eighty-two feet in normal children and adults. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 69(3), 426-428.
- Sterkowicz, S., Franchini, E. (2009). Testing motor fitness in karate. *Archives of budo*, 5, 29-34.
- Sterkowicz-Przybycień, K. (2010). Body composition and somatotype of the top of polish male karate contestants. *Biology of Sport*, 27(3).
- Sung, P. S., Zipple, J. T., Andraka, J. M., Danial, P. (2017). The kinetic and kinematic stability measures in healthy adult subjects with and without flat foot. *The Foot*, 30, 21-26.
- Swanson, J.-D., Morrissey, J., Barragan, A. (2017). Comparison of Shotokan Karate Injuries against Injuries in other Martial Arts and Select NCAA Contact Sports. *Sport Journal*.
- Tasoujian, E., Memar, R. (2016). [Survey Symmetry in Selected parameters of plantar pressure distribution in elite male's karate athletes.] *Journal of Research in Sport Rehabilitation* 4(8), 65-74. (In Persian)
- Teixeira, F., Carvalho, G. (2007). Reliability and validity of thoracic kyphosis measurements using flexicurve method. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 11(3), 199-204.
- Thomas, R. E., Ornstein, J. (2018). Injuries in karate: systematic review. *The Physician and sportsmedicine*, 1-25.
- Tischer, T., Lembcke, B., Ellenrieder, M., Glass, Ä., Weigert, W., Mittelmeier, W. (2016). Verletzungen im Karatesport—eine Umfrage während der Weltmeisterschaft 2014. *Sportverletzung-Sportschaden*, 30(04), 204-210.
- Vando, S., Filingeri, D., Maurino, L., Chaabène, H., Bianco, A., Salernitano, G., . . . Padulo, J. (2013). Postural adaptations in preadolescent karate athletes due to a one week karate training cAMP. *Journal of human kinetics*, 38, 45-52.
- VencesBrito, A., Castro, M. A., Valente, E. J., Romero, F., Figueiredo, A. (2016). Is the Portuguese Karate practice safe? *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 11(2s), 46-47.
- Wodecki, P., Guigui, P., Hanotel, M., Cardinne, L., Deburge, A. (2002). Sagittal alignment of the spine: comparison between soccer players and subjects without sports activities. *Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur*, 88(4), 328-336.
- Wojtys, E. M., Ashton-Miller, J. A., Huston, L. J., Moga, P. J. (2000). The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. *The American journal of sports medicine*, 28(4), 490-498.
- World Karate Federation. (2018). Kata and Kumite Competition Rules. from <https://wkf.net/pdf/rules/wkfcompetitionrules2018-pdf-en-176.pdf>
- Yard, E. E., Knox, C. L., Smith, G. A., Comstock, R. D. (2007). Pediatric martial arts injuries presenting to emergency departments, United States 1990–2003. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(4), 219-226.
- Zehr, E. P., Sale, D. G., Dowling, J. J. (1997). Ballistic movement performance in karate athletes. *Medicine and science in sports and exercise*, 29(10), 1366-1373.
- Zetaruk, M. (2009). Children in combat sports *Combat Sports Medicine* (pp. 151-172): Springer.
- Zetaruk, M., Violan, M., Zurakowski, D., Micheli, L. (2005). Injuries in martial arts: a comparison of five styles. *British journal of sports medicine*, 39(1), 29-33.